(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2008-64918
(P2008-64918A)
(43)公開日　平成20年3月21日(2008.3.21)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	302	2H088
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335	500	2H091
G02F	1/13	(2006.01)	G02F	1/13	505	2H191
			G09F	9/00	313	5G435

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 18 頁）

(21)出願番号　特願2006-241120 (P2006-241120)
(22)出願日　平成18年9月6日 (2006.9.6)

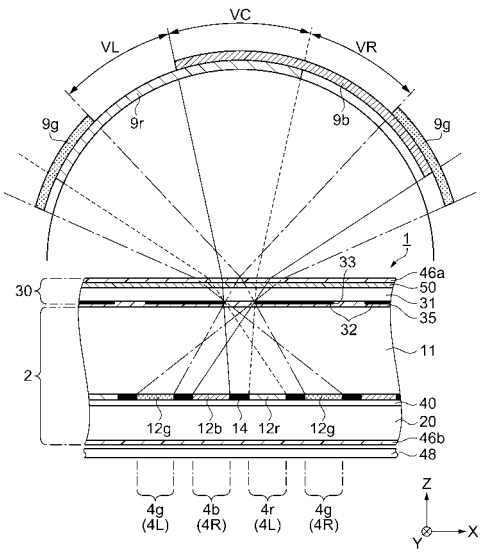
(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100127661
弁理士　宮坂　一彦
(72)発明者　前田　強
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

Ｆターム(参考)　2H088 EA06 HA01 HA02 HA04 HA14 MA20
2H091 FA34X FB02 FD04 FD06 FD14 GA01 GA03 GA07 LA08 MA01

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気光学装置、液晶装置及び電子機器

(57)【要約】
【課題】対向基板に透明導電膜が形成されていない構成であっても、対向基板の静電気を除去することが可能な電気光学装置、液晶装置及び電子機器を提供すること。
【解決手段】液晶装置１は、液晶パネル２と、バリアマスク基板３０とを有する。液晶パネル２は、対向して配置されたガラス基板１１と、これらの間に配置された液晶４０と、ガラス基板上に形成された、共通電極、画素電極とを有し、共通電極及び画素電極によって生じた横電界によって液晶４０を駆動する。バリアマスク基板３０は、バリア層３２及び透明導電膜５０を有する。透明導電膜５０により、対向基板１０及びバリアマスク基板３０の静電気を除去することができる。バリア層３２には開口部３３が設けられており、観察者は、視角に応じて、開口部３３を通じて画素４Ｌによる第１の画像、又は画素４Ｒによる第２の画像を視認する。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の画像を表示する第１の画素と、第２の画像を表示する第２の画素とを備え、前記第１の画像及び前記第２の画像を異なる方向に同時に表示する電気光学装置であって、
第１の基板と、
前記第１の基板に対向して配置された透光性を有する第２の基板と、
前記第１の基板と前記第２の基板との間に配置された電気光学物質と、
前記第１の基板の前記電気光学物質側の面に形成された、前記電気光学物質に駆動電圧を印加する共通電極及び画素電極と、
前記第２の基板の前記電気光学物質側の面とは反対側の面に固着された、透光性を有する第３の基板と、
前記第３の基板の前記第２の基板側の面に形成され、互いに隣接する前記第１の画素と前記第２の画素との間に対応して開口部が設けられた、遮光性を有するバリア層と、
前記第３の基板の２つの面のうち少なくとも一方に形成された、透光性を有する導電膜と、
を備えることを特徴とする電気光学装置。
【請求項２】
第１の画像を表示する第１の画素と、第２の画像を表示する第２の画素とを備え、前記第１の画像及び前記第２の画像を異なる方向に同時に表示する液晶装置であって、
第１の基板と、
前記第１の基板に対向して配置された透光性を有する第２の基板と、
前記第１の基板と前記第２の基板との間に配置された液晶と、
前記第１の基板の前記液晶側の面に形成された共通電極と、
前記第１の基板の前記液晶側の面に前記画素ごとに形成され、前記共通電極との間で前記液晶に実質的に前記第１の基板と平行な電界を印加する画素電極と、
前記第２の基板の前記液晶側の面とは反対側の面に固着された、透光性を有する第３の基板と、
前記第３の基板の前記第２の基板側の面に形成され、互いに隣接する前記第１の画素と前記第２の画素との間に対応して開口部が設けられた、遮光性を有するバリア層と、
前記第３の基板の２つの面のうち少なくとも一方に形成された、透光性を有する導電膜と、
を備えることを特徴とする液晶装置。
【請求項３】
請求項２に記載の液晶装置であって、
前記導電膜は、前記第３の基板の、前記第２の基板側とは反対側の面に形成されていることを特徴とする液晶装置。
【請求項４】
請求項２に記載の液晶装置であって、
前記導電膜は、前記第３の基板の前記第２の基板側の面に形成され、前記バリア層は、前記導電膜に重ねて形成されていることを特徴とする液晶装置。
【請求項５】
請求項２に記載の液晶装置であって、
前記導電膜は、前記第３の基板の前記第２の基板側の面に、前記バリア層を覆って形成されていることを特徴とする液晶装置。
【請求項６】
請求項２に記載の液晶装置であって、
前記バリア層及び前記第３の基板の前記第２の基板側の面を覆って形成された、透光性を有する樹脂層をさらに有し、
前記導電膜は、前記樹脂層に重ねて形成されていることを特徴とする液晶装置。
【請求項７】

請求項１から６のいずれか一項に記載の電気光学装置又は液晶装置を表示部に備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、２つの画像を異なる方向に同時に表示する電気光学装置、液晶装置及び電子機器に関する。

【背景技術】

【０００２】

液晶装置の１つに、基板に平行な横電界を用いて液晶を駆動させる、横電界モードを用いたものがある。横電界モードとしては、特許文献１に記載のＩＰＳ（In Plane Switching）モードや、特許文献２に記載のＦＦＳ（Fringe Field Switching）モード等が知られている。ＩＰＳモード及びＦＦＳモードは、素子基板（背面側基板）に形成された共通電極、画素電極を用いて液晶層に横電界を生じさせ、当該横電界によって液晶を駆動するモードである。これらの横電界モードによれば、液晶分子が常に基板に対して平行な状態で駆動されることに起因して、広い視野角が得られる。

【０００３】

ＩＰＳモード、ＦＦＳモードを適用した液晶装置は、対向基板（観察側基板）には液晶を駆動するための電極をもたないため、対向基板に静電気による帯電が生じた際にこれを除去するための機構が別途必要となる。こうした機構としては、対向基板の外側表面に透明導電膜を配置する構成等が知られている（特許文献３参照）。

【０００４】

ところで、液晶装置の対向基板の表面に、開口部を有するバリア層が形成されたバリアマスク基板をさらに重ねることで、２つの画像を異なる方向に同時に表示できることが知られている。特許文献４には、こうした２つの画像を用いて立体的な表示を行うことができる３次元画像表示装置が記載されている。また、上記２つの画像の表示方向をより大きく異ならせることにより、例えば異なる観察者が当該２つの画像を斜め左右方向から別々に視認できるように構成することもできる。このとき、液晶装置に広視野角の上記横電界モードを適用すれば、それぞれの画像を高輝度かつ高品位に表示することができる。

【０００５】

【特許文献１】特開平６－１４８５９６号公報

【特許文献２】特開２０００－８９２５５号公報

【特許文献３】特許第３５７３１５４号公報

【特許文献４】特許第２８５７４２９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、２つの画像を表示可能な液晶装置においては、画像表示方向の調整のために対向基板を数十μｍ程度まで薄くエッチング加工する場合がある。そして、こうした対向基板には静電気対策のための透明導電膜を形成するのが困難であり、対向基板に生じた静電気を容易に除去できないという問題点があった。

【０００７】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の奏する効果の一つにより、対向基板に透明導電膜が形成されていない構成であっても、対向基板の静電気を除去することが可能となる。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の電気光学装置は、第１の画像を表示する第１の画素と、第２の画像を表示する第２の画素とを備え、前記第１の画像及び前記第２の画像を異なる方向に同時に表示する電気光学装置であって、第１の基板と、前記第１の基板に対向して配置された透光性を有

する第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板との間に配置された電気光学物質と、前記第１の基板の前記電気光学物質側の面に形成された、前記電気光学物質に駆動電圧を印加する共通電極及び画素電極と、前記第２の基板の前記電気光学物質側の面とは反対側の面に固着された、透光性を有する第３の基板と、前記第３の基板の前記第２の基板側の面に形成され、互いに隣接する前記第１の画素と前記第２の画素との間に対応して開口部が設けられた、遮光性を有するバリア層と、前記第３の基板の２つの面のうち少なくとも一方に形成された、透光性を有する導電膜と、を備えることを特徴とする。

【０００９】

このような構成において、バリア層の開口部から見て第１の画素が隣接している方向を右、第２の画素が隣接している方向を左とすると、観察者は電気光学装置による表示を次のように視認する。まず、第３の基板の法線方向より右側に傾斜した方向から観察すると、第１の画素はバリア層で遮蔽されて視認されず、第２の画素が開口部を通して視認される。逆に、第３の基板の法線方向より左側に傾斜した方向から観察すると、第２の画素はバリア層で遮蔽されて視認されず、第１の画素が開口部を通して視認される。すなわち、観察者は、上記電気光学装置を斜め右から観察した場合には第２の画像を視認し、斜め左から観察した場合には第１の画像を視認する。

【００１０】

そして、第２の基板には電気光学物質に駆動電圧を印加するための電極が形成されていないものの、第３の基板に形成された透光性を有する導電膜によって、第２の基板及び第３の基板に静電気による帯電が生じてもこれを容易に取り除くことができる。また、こうした構成によれば、電気光学装置の製造に際し、第２の基板が薄く加工されている場合でも、第３の基板に導電膜を形成した後、第２の基板に第３の基板を貼り合わせることで、第２の基板に損傷を与えにくくすることができる。

【００１１】

なお、本発明において、「互いに隣接する前記第１の画素と前記第２の画素との間」とは、ある一定の方向（上記においては右から左へ向かう方向）に沿って第１の画素、第２の画素がこの順に隣接している部位を言い、当該方向に沿って第２の画素、第１の画素がこの順に隣接している部位は除かれる。

【００１２】

本発明の液晶装置は、第１の画像を表示する第１の画素と、第２の画像を表示する第２の画素とを備え、前記第１の画像及び前記第２の画像を異なる方向に同時に表示する液晶装置であって、第１の基板と、前記第１の基板に対向して配置された透光性を有する第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板との間に配置された液晶と、前記第１の基板の前記液晶側の面に形成された共通電極と、前記第１の基板の前記液晶側の面に前記画素ごとに形成され、前記共通電極との間で前記液晶に実質的に前記第１の基板と平行な電界を印加する画素電極と、前記第２の基板の前記液晶側の面とは反対側の面に固着された、透光性を有する第３の基板と、前記第３の基板の前記第２の基板側の面に形成され、互いに隣接する前記第１の画素と前記第２の画素との間に対応して開口部が設けられた、遮光性を有するバリア層と、前記第３の基板の２つの面のうち少なくとも一方に形成された、透光性を有する導電膜と、を備えることを特徴とする。

【００１３】

このような構成において、観察者は、上記液晶装置を斜め右から観察した場合には第２の画像を視認し、斜め左から観察した場合には第１の画像を視認する。また、この液晶装置は、液晶が第１の基板に平行な電界によって駆動されるいわゆる横電界モードを用いており、液晶分子が常に基板に対して平行な状態で駆動されることに起因して、広い視野角が得られる。

【００１４】

そして、第２の基板には液晶に電界を印加するための電極が形成されていないものの、第３の基板に形成された透光性を有する導電膜によって、第２の基板及び第３の基板に静電気による帯電が生じてもこれを容易に取り除くことができる。また、こうした構成によ

れば、液晶装置の製造に際し、第２の基板が薄く加工されている場合でも、第３の基板に導電膜を形成した後、第２の基板に第３の基板を貼り合わせることで、第２の基板に損傷を与えにくくすることができる。

【００１５】

上記液晶装置において、前記導電膜は、前記第３の基板の、前記第２の基板側とは反対側の面に形成されていることが好ましい。このような構成によれば、導電膜が液晶装置の外面又は外面に近い層に形成されることとなるので、導電膜への接触がしやすく、第２の基板及び第３の基板に静電気による帯電が生じてもこれを容易に除去することができる。

【００１６】

上記液晶装置において、前記導電膜は、前記第３の基板の前記第２の基板側の面に形成され、前記バリア層は、前記導電膜に重ねて形成されていることが好ましい。このような構成によれば、導電膜が第２の基板と第３の基板との間に配置されることとなる。そうすると、導電膜と第２の基板との距離及び導電膜と第３の基板との距離を小さくするか又は接触させることができるので、これら両基板に静電気による帯電が生じてもこれをより容易に除去することができる。また、導電膜が外部に露出しないため、導電膜の損傷を防止することができる。

【００１７】

上記液晶装置において、前記導電膜は、前記第３の基板の前記第２の基板側の面に、前記バリア層を覆って形成されていることが好ましい。このような構成によれば、第３の基板の最表面に導電膜が形成された状態で第２の基板と貼り合わされることとなる。ここで、透光性を有する導電膜は濡れ性が高く、貼り合わせに用いる接着剤が速く濡れ広がるため、第２の基板と第３の基板との貼り合わせ工程を短時間で行うことができる。また、これによって貼り合わせ時に接着剤に気泡が入り込む不具合を生じにくくすることができる。

【００１８】

上記液晶装置においては、前記バリア層及び前記第３の基板の前記第２の基板側の面を覆って形成された、透光性を有する樹脂層をさらに有し、前記導電膜は、前記樹脂層に重ねて形成されていることが好ましい。このような構成によれば、樹脂層によってバリア層を保護することができる。また、バリア層及びその開口部による凹凸を樹脂層によって平坦化させることができ、樹脂層に重ねて形成された導電膜の平坦性を向上させることが可能となる。これにより、より効率的に静電気を除去することができる。

【００１９】

本発明の電子機器は、上記電気光学装置又は液晶装置を表示部に備えることを特徴とする。このような構成によれば、静電気に起因した表示の不具合の生じにくい電子機器が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。なお、以下に示す各図においては、各構成要素を図面上で認識され得る程度の大きさとするため、各構成要素の寸法や比率を実際のものとは適宜に異ならせてある。

【００２１】

（第１の実施形態）

図１は、本発明の第１の実施形態に係る、電気光学装置としての液晶装置１の拡大平面図であり、図２は、図１に示す液晶装置１の模式断面図である。図２に示すように、液晶装置１は、表示パネルとしての液晶パネル２と、接着剤３５を介して液晶パネル２に貼り合わされたバリアマスク基板３０とを備えている。

【００２２】

液晶パネル２は、枠状のシール剤（不図示）を介して対向して貼り合わされた素子基板２０及び対向基板１０を有している。素子基板２０には、本発明における第１の基板としてのガラス基板２１が含まれており、対向基板１０には、本発明における第２の基板とし

てのガラス基板１１が含まれている。素子基板２０と対向基板１０との間には、液晶４０が封入されている。バリアマスク基板３０は、本発明の第３の基板としてのガラス基板３１を基体としている。ガラス基板３１の液晶パネル２側表面には、開口部３３が設けられた遮光性を有するバリア層３２が形成されている。

【００２３】

図３（ａ）及び（ｂ）は、それぞれ貼り合わされる前の液晶パネル２及びバリアマスク基板３０の拡大平面図である。これらを重ね合わせて貼り合わせたものが図１に示す液晶装置１である。図１中の網掛け部は、バリアマスク基板３０に形成されたバリア層３２の存在する領域を表している。

【００２４】

図３（ａ）に示すように、液晶パネル２は、マトリクス状に配置された矩形の画素４ｒ，４ｇ，４ｂ（以下ではまとめて「画素４」とも呼ぶ）を有しており、これらはそれぞれ赤、緑、青の表示を行う。画素４ｒ，４ｇ，４ｂは、図中のＸ軸方向にこの順に繰り返し配置されており、Ｙ軸方向については、同一の色に対応する画素４が一列にストライプ状に並ぶように配置されている。隣接する画素４の間には、黒色の樹脂からなる遮光層１４が形成されている。また、以下では画素４のＸ軸方向についての列を画素列５と呼ぶ。

【００２５】

各画素４は、第１の画像又は第２の画像のいずれかの表示に寄与する。第１の画像を表示する画素４を画素４Ｌ、第２の画像を表示する画素４を画素４Ｒとも呼ぶ。画素４Ｌ，４Ｒは、それぞれ本発明における第１の画素、第２の画素に対応する。本実施形態では、画素４Ｌ，４Ｒは、画素列５の方向、すなわちＸ軸方向について交互に繰り返し配置されており、Ｙ軸方向については各々が一列にストライプ状に並ぶように配置されている。

【００２６】

バリアマスク基板３０に形成されたバリア層３２は、図３（ｂ）に示すように、液晶パネル２の法線方向から見て画素４Ｌと画素４Ｒとの間の遮光層１４と略重なる領域に開口部３３を有している。ここで、「画素４Ｌと画素４Ｒとの間」とは、図の右から左に向かう方向（すなわちＸ軸の負方向）に沿って画素４Ｌ、画素４Ｒがこの順に隣接している部位を言い、当該方向に沿って画素４Ｌ、画素４Ｒがこの順に隣接している部位は除かれる。したがって、開口部３３は、Ｘ軸方向について、一つおきの遮光層１４に対応する部位に設けられることとなる。また、開口部３３の幅は、遮光層１４の幅より若干大きくなっている。

【００２７】

図４は、一つの画素４の構成を拡大して示した平面図である。画素４には、Ｘ軸に平行なゲート線２６と、Ｙ軸に平行なデータ線２８が形成されている。ゲート線２６とデータ線２８との交差に対応する位置には、スイッチング素子としてのＴＦＴ（Thin Film Transistor）素子２２が形成されている。

【００２８】

ゲート線２６、データ線２８に囲まれた矩形の領域には、共通電極２３、画素電極２４が形成されている。共通電極２３は、この矩形領域の略全面にわたって形成されている。画素電極２４は、共通電極２３にほぼ重なる領域に形成されているとともに、細長いくの字形状のスリット２４ａが平行に多数設けられている。したがって、画素電極２４のうちスリット２４ａが設けられた領域は、細長い線状の電極が平行に多数並べられた状態となっている。換言すれば、画素電極２４は、ストライプ状の部位を有している。共通電極２３は、図示しない定電位線に接続されており、画素電極２４は、コンタクトホール４５ａを介してＴＦＴ素子２２のドレイン電極２２ｄ（図２参照）に接続されている。

【００２９】

続いて、図２を用いて、図３（ａ）に示す液晶パネル２と図３（ｂ）に示すバリアマスク基板３０とが貼り合わされた状態（すなわち図１に示す状態）の液晶装置１の構成について詳述する。

【００３０】

液晶装置１に含まれる素子基板２０は、画素４ごとに形成されたＴＦＴ素子２２と、ＴＦＴ素子２２に接続されたゲート線２６、データ線２８、及び画素電極２４等を含む、いわゆるＴＦＴ素子基板である。素子基板２０に含まれるガラス基板２１の液晶４０側表面には、第１層から第４層までの構成要素が積層されている。また、これらの各層間の構成要素が短絡するのを防止するため、第１層と第２層の間には層間絶縁層４１が、第２層と第３層の間には層間絶縁層４２が、第３層と第４層の間には層間絶縁層４３が、それぞれ形成されている。なお、スイッチング素子としては、３端子のＴＦＴ素子２２に代えて、２端子のＴＦＤ（Thin Film Diode）素子等を用いてもよい。

【００３１】

ガラス基板２１の表面に設けられた第１層には、ＴＦＴ素子２２のゲート電極２２ｇが形成されている。

【００３２】

第１層の上には、SiO_2又はＳｉＮなどからなる層間絶縁層４１を挟んで第２層が形成されている。第２層には、ゲート電極２２ｇに重なる位置に、アモルファスシリコンからなる半導体層２２ａが形成されている。また、半導体層２２ａのソース領域にはソース電極２２ｓが、またドレイン領域にはドレイン電極２２ｄが一部重なった状態で形成されている。ソース電極２２ｓは、データ線２８（図４参照）に接続されている。半導体層２２ａ、ソース電極２２ｓ、ドレイン電極２２ｄ、ゲート電極２２ｇにより、ＴＦＴ素子２２が構成される。

【００３３】

第２層の上には、SiO_2又はＳｉＮなどからなる層間絶縁層４２を挟んで第３層が形成されている。第３層には、透光性を有するＩＴＯ（Indium Tin Oxide）からなる共通電極２３が形成されている。共通電極２３は、図示しない定電位線に接続されており、一定の電位に保たれている。

【００３４】

第３層の上には、ＳｉＮなどからなる層間絶縁層４３を挟んで、第４層が形成されている。第４層には、ストライプ状の部位を有する画素電極２４が、共通電極２３に重なるようにして形成されている。画素電極２４は、層間絶縁層４２，４３を貫通して形成されたコンタクトホール４５ａを介してＴＦＴ素子２２のドレイン電極２２ｄに接続されている。

【００３５】

共通電極２３と画素電極２４との間に駆動電圧が印加されると、画素電極２４から共通電極２３に向かって（又は共通電極２３から画素電極２４に向かって）電界が発生する。このとき、液晶４０の配置された層には、ガラス基板２１に実質的に平行な電界、すなわち横電界が生じる。液晶分子４０ａは、この横電界に従ってガラス基板２１に平行な平面内で配向方向を変える。その結果、偏光板４６ａ，４６ｂの透過軸との相対角度が変化し、その相対角度に応じた偏光変換機能に基づいて表示が行われる。こうした液晶モードはＦＦＳモードと呼ばれ、液晶分子４０ａが常にガラス基板２１に対して平行な状態で駆動されることに起因して、広い視野角が得られる。また、第４層の表層には、ポリイミドからなる配向膜（不図示）が形成されている。

【００３６】

ガラス基板２１の、液晶４０側とは反対側の面には、偏光板４６ｂが配置されている。また、偏光板４６ｂに対向して、液晶装置１に向けて光を照射するバックライト４８が配置されている。

【００３７】

一方、対向基板１０に含まれるガラス基板１１の液晶４０側の表面には、画素４ｒ，４ｇ，４ｂにそれぞれ対応して、赤色のカラーフィルタ１２ｒ、緑色のカラーフィルタ１２ｇ（不図示）、青色のカラーフィルタ１２ｂ（以下まとめて「カラーフィルタ１２」とも呼ぶ）が形成されている。カラーフィルタ１２は、入射した光のうち特定の波長の光を吸収する樹脂であり、カラーフィルタ１２によって透過光を所定の色（例えば赤、緑、又は

青）とすることができる。また、隣接する画素４の間の領域には、遮光性を有する黒色の樹脂からなる遮光層１４が形成されている。カラーフィルタ１２及び遮光層１４の表層には、ポリイミドからなる配向膜（不図示）が形成されている。なお、カラーフィルタ１２及び遮光層１４の上に、透光性を有する樹脂からなるオーバーコートを積層し、その上に配向膜を形成してもよい。

【００３８】

ガラス基板１１は、ケミカルエッチング又はＣＭＰ（Chemical Mechanical Polishing）等により約５０μｍの厚さに加工されている。この加工によって、実質的に表示光が射出されるカラーフィルタ１２と、バリア層３２の開口部３３との距離が調節され、その結果、カラーフィルタ１２から開口部３２に至る光路の角度が調節される。これにより、液晶装置１によって第１の画像及び第２の画像を好適な角度に表示することができる。

【００３９】

ガラス基板１１の、液晶４０とは反対側の表面には、接着剤３５を介してバリアマスク基板３０が貼り付けられている。バリアマスク基板３０は、ガラス基板３１を基体とし、ガラス基板３１の液晶４０側の面に上述のバリア層３２が形成されている。ガラス基板３１の外側表面（すなわちガラス基板１１側とは反対側の面）には、本発明における透光性を有する導電膜としての透明導電膜５０及び偏光板４６ａが、この順に略全面に配置されている。透明導電膜５０には、ＩＴＯを用いることができる。偏光板４６ａの透過軸は、偏光板４６ｂの透過軸と直交するように設定されている。

【００４０】

上記透明導電膜５０は、一定の電位に保たれている。例えば、グランド電位、共通電極２３と同電位、データ線２８に供給される画像信号の中心電位、ゲート線２６に印加される走査信号の非選択電位、液晶装置１を駆動する駆動手段のロジック電位のいずれかの一定電位とすることができる。

【００４１】

図５は、上記構成の液晶装置１の断面構造を、視角と、その視角において視認される表示との関係とともに示した図である。この図は、画素４ｂ（画素４Ｒ）と画素４ｒ（画素４Ｌ）との間に配置された開口部３３を通る光に着目して描かれている。他の開口部３３を通る光の振る舞いもこの図と同様である。また、この図においては、光路の説明の便宜上、ガラス基板１１が厚く描かれており、また素子基板２０の構成要素は省略されている。

【００４２】

画素４ｒからの表示光は、開口部３３を通り、空気層に入射する際に屈折した後に、符号９ｒを付した角度範囲で視認される。同様にして、画素４ｇ、画素４ｂからの表示光は、それぞれ符号９ｇ，９ｂを付した角度範囲で視認される。角度範囲９ｒと角度範囲９ｂ、角度範囲９ｒと角度範囲９ｇ、及び角度範囲９ｂと角度範囲９ｇは、一部重複する。

【００４３】

この結果、正面から左に分布する角度範囲ＶＬでは、画素４ｂからの表示光はバリア層３２で遮蔽されて視認されず、画素４ｒからの表示光のみが視認される。一方、正面から右に分布する角度範囲ＶＲでは、画素４ｒからの表示光はバリア層３２で遮蔽されて視認されず、画素４ｂからの表示光のみが視認される。換言すれば、角度範囲ＶＬでは、画素４Ｌによる第１の画像のみが視認され、角度範囲ＶＲでは、画素４Ｒによる第２の画像のみが視認される。このように、液晶装置１は、角度範囲ＶＬ，ＶＲにおいて２つの異なる画像を表示することができる。角度範囲ＶＬ，ＶＲは、それぞれ約３０°である。

【００４４】

このように、液晶装置１は、いわゆる２画面表示ディスプレイであり、斜め左右方向から観察されることとなるので、広い視野角を有している必要がある。そこで、上記したように横電界モード（ＦＦＳ）を採用した。

【００４５】

なお、角度範囲ＶＬ，ＶＲに挟まれた正面方向の角度範囲ＶＣにおいては、画素４ｂ及

び画素４ｒからの表示光がともに視認される。すなわち、角度範囲ＶＣは、第１の画像及び第２の画像がともに表示される混在領域となっている。これは、開口部３３のＸ軸方向の幅が、遮光層１４のＸ軸方向の幅より大きくなっているためである。

【００４６】

以上に説明した液晶装置１は、バリアマスク基板３０に透明導電膜５０が形成されていることにより、次のような特徴を有する。すなわち、対向基板１０には液晶４０を駆動するための電極が形成されていないものの、バリアマスク基板３０及び対向基板１０に生じた静電気を透明導電膜５０を介して除去することができ、ひいてはこれらの基板に静電気が蓄積するのを未然に防止することができる。これにより、静電気に起因する種々の表示上の不具合の少ない、高品位な表示を行うことができる。

【００４７】

また、上記液晶装置１は、次のような工程を経て製造される。まず、ガラス基板１１，２１の液晶４０側の面に、上記した構成要素を積層させる。次に、これら両基板をシール剤を介して貼り合わせた後、基板間に液晶４０を封入する。続いて、ガラス基板１１をケミカルエッチング又はＣＭＰ等によって約５０μｍの厚さに加工する。次に、あらかじめバリア層３２、透明導電膜５０が形成されたガラス基板３１（バリアマスク基板３０）を接着剤３５を介してガラス基板１１（対向基板１０）に貼り合わせる。最後に偏光板４６ａ，４６ｂを配置し、バックライト４８を取り付けて完成する。

【００４８】

こうした製造方法によれば、薄く加工されたガラス基板１１に透明導電膜５０を直接形成する必要がないため、ガラス基板１１に損傷を与えにくくすることができる。そして、透明導電膜５０を備えたバリアマスク基板３０を対向基板１０に貼り合わせることで、対向基板１０及びバリアマスク基板３０に生じた静電気を除去することができ、ひいてはこれらの基板に静電気が蓄積するのを未然に防止することができる。

【００４９】

（第２の実施形態）

続いて、本発明の第２の実施形態に係る液晶装置１Ａについて、図６から図８を用いて説明する。液晶装置１Ａは、第１の実施形態の液晶装置１から、画素４Ｌ，４Ｒ、開口部３３、及び透明導電膜５０の配置位置に変更を加えたものである。その他の点は第１の実施形態の液晶装置１と同様であるので、以下、相違点を中心に説明する。なお、図６から図８においては、図１から図５の実施形態と同じ要素には同じ符号を付して示すことにして、その説明は省略する。

【００５０】

図６は、第２の実施形態に係る液晶装置１Ａの拡大平面図である。液晶装置１Ａも、第１の画像及び第２の画像を異なる方向に同時に表示可能な、いわゆる２画面表示ディスプレイであり、液晶モードには広視野角の得られるＦＦＳモードが採用されている。液晶装置１Ａは、液晶装置１と同様、表示パネルとしての液晶パネル２Ａと、バリアマスク基板３０Ａとが接着剤３５を介して貼り合わされた構成となっている。図７（ａ）及び（ｂ）は、それぞれ貼り合わされる前の液晶パネル２Ａ及びバリアマスク基板３０Ａの拡大平面図である。図６中の網掛け部は、バリアマスク基板３０Ａに形成されたバリア層３２の存在する領域を表している。

【００５１】

図７（ａ）に示すように、液晶パネル２Ａは、それぞれ赤、緑、青の表示を行う矩形の画素４ｒ，４ｇ，４ｂを有している。画素４ｒ，４ｇ，４ｂは、図中のＸ軸方向にこの順に繰り返し配置されており、Ｙ軸方向については、同一の色に対応する画素４が一列にストライプ状に並ぶように配置されている。隣接する画素４の間には、遮光層１４が形成されている。

【００５２】

各画素４は、第１の画像を表示する画素４Ｌ、第２の画像を表示する画素４Ｒのいずれかに割り振られている。本実施形態では、画素４Ｌ，４Ｒは、Ｘ軸方向について交互に繰

り返し配置されているとともに、これと直交するＹ軸方向についても、交互に繰り返し配置されている。すなわち、各画素列５のＸ軸方向についての構成要素の順序は、どの画素列５においても、画素４Ｌ、遮光層１４、画素４Ｒ、遮光層１４、の順であり、これを単位として繰り返されているが、隣接する画素列５の間では上記の繰り返しの単位が半ピッチずつずれるように配置されている。換言すれば、画素列５に直交する方向（Ｚ軸方向）について、画素４Ｌと画素４Ｒとが画素列５ごとに交互に並ぶように配置されている。

【００５３】

これに合わせて、図６（ｂ）に示すように、バリアマスク基板３０Ａに形成されたバリア層３２の開口部３３の位置も、第１の実施形態の液晶装置１から変更されている。バリア層３２は、液晶パネル２の法線方向から見て画素４Ｌと画素４Ｒとの間の遮光層１４と略重なる領域に開口部３３を有している。ここで、「画素４Ｌと画素４Ｒとの間」とは、図の右から左に向かう方向（すなわちＸ軸の方向）に沿って画素４Ｌ、画素４Ｒがこの順に隣接している部位を言い、当該方向に沿って画素４Ｌ、画素４Ｒがこの順に隣接している部位は除かれる。以上から、開口部３３は、Ｘ軸方向、Ｙ軸方向のいずれについても、一つおきの遮光層１４に対応する部位に設けられることとなる。すなわち、本実施形態では、画素４Ｌ，４Ｒの配置パターンに合わせて開口部３３も画素列５ごとに半ピッチずつずれた位置に配置されている。換言すれば、画素列５のＹ軸方向の幅に略等しい長さのスリット状の開口部３３が、斜め方向に並ぶ形となっている。こうしたバリア層３２は、ステップバリアとも呼ばれる。また、開口部３３の幅は、遮光層１４の幅より若干大きくなっている。

【００５４】

こうしたステップバリアを用いた構成の液晶装置１Ａでは、同一の色相の表示を行う画素４Ｌのうち最も近接する２つの画素４Ｌの間の距離が、２画面表示を行わない通常の液晶装置における当該距離の√２倍となるため、表示の解像度は通常の液晶装置の１／√２倍となる。この特徴は、画素４Ｒについても同様である。一方、第１の実施形態の液晶装置１のように画素４Ｌ，４Ｒがストライプ状に並んでいる場合は、解像度は通常の液晶装置の１／２倍であるから、本実施形態の構成とすることにより解像度を第１の実施形態から√２倍向上させることができる。

【００５５】

液晶装置１Ａの断面構造、及び、視角と、その視角において視認される表示との関係は、第１の実施形態の液晶装置１と同様であり、図５に示されている。したがって、本実施形態の液晶装置１Ａも、角度範囲ＶＬ，ＶＲにおいて、互いに異なる第１の画像、第２の画像を表示することができる。

【００５６】

図８は、図６に示す液晶装置１Ａの模式断面図である。液晶装置１Ａにおいては、透明導電膜５０が、ガラス基板３１のガラス基板１１側表面の略全面に形成されている。そして、バリア層３２は、透明導電膜５０に重ねて形成されている。こうした構成によれば、透明導電膜５０がガラス基板１１とガラス基板３１との間に配置されることとなるので、これら両基板の静電気を効果的に除去することができる。また、透明導電膜５０が外部に露出しないため、透明導電膜５０の損傷を防止することができる。

【００５７】

（第３の実施形態）

続いて、本発明の第３の実施形態に係る液晶装置１Ｂについて、図９を用いて説明する。液晶装置１Ｂは、第１の実施形態の液晶装置１から、透明導電膜５０の配置位置に変更を加えたものである。その他の点は第１の実施形態の液晶装置１と同様であるので、以下、相違点を中心に説明する。なお、図９においては、図２の実施形態と同じ要素には同じ符号を付して示すことにして、その説明は省略する。

【００５８】

図９は、第３の実施形態に係る液晶装置１Ｂの模式断面図である。液晶装置１Ｂも、第１の画像及び第２の画像を異なる方向に同時に表示可能な、いわゆる２画面表示ディスプ

レイであり、液晶モードには広視野角の得られるＦＦＳモードが採用されている。液晶装置１Ｂは、液晶装置１と同様、表示パネルとしての液晶パネル２Ｂと、バリアマスク基板３０Ｂとが接着剤３５を介して貼り合わされた構成となっている。液晶装置１Ｂ、液晶パネル２Ｂ、バリアマスク基板３０Ｂの拡大平面図は、液晶装置１、液晶パネル２、バリアマスク基板３０と同様であり、図１及び図３に示されている。すなわち、画素４ｒ，４ｇ，４ｂ、画素４Ｌ，４Ｒはいずれも Ｙ軸方向にストライプ状に並ぶように配置されており、バリア層３２の開口部３３は、Ｘ軸方向について、一つおきの遮光層１４に対応する部位に設けられている。そして、図９に示すように、液晶装置１Ｂにおいては、ガラス基板３１のガラス基板１１側表面にバリア層３２が形成され、透明導電膜５０は、バリア層３２を覆ってガラス基板３１の略全面に形成されている。

【００５９】

こうした構成によれば、透明導電膜５０がガラス基板１１とガラス基板３１との間に配置されることとなるので、これら両基板の静電気を効果的に除去することができる。また、透明導電膜５０が外部に露出しないため、透明導電膜５０の損傷を防止することができる。

【００６０】

そして、上記構成では、ガラス基板３１のガラス基板１１との貼り合わせ側の面に透明導電膜５０が配置されることとなる。ここで、透明導電膜５０は濡れ性が高く、貼り合わせに用いる接着剤が速く濡れ広がるため、ガラス基板１１とガラス基板３１との貼り合わせ工程を短時間で行うことができる。バリア層３２に用いられるアクリル系樹脂の、純水に対する接触角は約８５°である一方、透明導電膜５０の材料であるＩＴＯの、純水に対する接触角は約５°であった。そして、接着剤３５が透明導電膜５０上に拡がるのに要する時間は、バリア層３２上に拡がるのに要する時間の約１／４であった。このように接着剤３５を短時間に塗布して接着することにより、貼り合わせ時に接着剤３５に気泡が入り込む不具合を生じにくくすることができる。

【００６１】

（第４の実施形態）

続いて、本発明の第４の実施形態に係る液晶装置１Ｃについて、図１０及び図１１を用いて説明する。液晶装置１Ｃは、第１の実施形態の液晶装置１から、画素４の共通電極２３、画素電極２４の配置と、透明導電膜５０の配置位置に変更を加えたものである。その他の点は第１の実施形態の液晶装置１と同様であるので、以下、相違点を中心に説明する。なお、図１０及び図１１においては、図２及び図４の実施形態と同じ要素には同じ符号を付して示すことにして、その説明は省略する。

【００６２】

液晶装置１Ｃも、第１の画像及び第２の画像を異なる方向に同時に表示可能な、いわゆる２画面表示ディスプレイであり、液晶モードには広視野角の得られるＩＰＳモードが採用されている。液晶装置１Ｃは、液晶装置１と同様、表示パネルとしての液晶パネル２Ｃと、バリアマスク基板３０Ｃとを接着剤３５を介して貼り合わせた構成となっている（図１１参照）。液晶装置１Ｃ、液晶パネル２Ｃ、バリアマスク基板３０Ｃの拡大平面図は、液晶装置１、液晶パネル２、バリアマスク基板３０と同様であり、図１及び図３に示されている。すなわち、画素４ｒ，４ｇ，４ｂ、画素４Ｌ，４Ｒはいずれも Ｙ軸方向にストライプ状に並ぶように配置されており、バリア層３２の開口部３３は、Ｘ軸方向について、一つおきの遮光層１４に対応する部位に設けられている。

【００６３】

図１０は、液晶装置１Ｃの一つの画素４の構成を拡大して示した平面図である。画素４には、Ｘ軸に平行なゲート線２６と、Ｙ軸に平行なデータ線２８が形成されている。ゲート線２６とデータ線２８との交差に対応する位置にはＴＦＴ素子２２が形成されている。

【００６４】

ゲート線２６、データ線２８に囲まれた矩形の領域には、ＩＴＯからなる共通電極２３、画素電極２４が形成されている。共通電極２３と画素電極２４は、ともに複数の櫛歯を

もつ櫛状の電極であり、互いの櫛歯が平行に互い違いに入り込むようにして配置されている。この櫛歯と櫛歯の間隔は、第１の実施形態における画素電極２４のスリット２４ａの幅より広くなっている。本実施形態では、共通電極２３は２本の櫛歯、画素電極２４は３本の櫛歯を有して構成されている。共通電極２３は、図示しない定電位線に接続されており、画素電極２４は、コンタクトホール４５ａを介してＴＦＴ素子２２のドレイン電極２２ｄ（図１１参照）に接続されている。

【００６５】

図１１は、液晶装置１Ｃの模式断面図である。素子基板２０に含まれるガラス基板２１の液晶４０側表面には、第１層から第３層までの構成要素が積層されている。また、これらの各層間の構成要素が短絡するのを防止するため、第１層と第２層の間には層間絶縁層４１が、第２層と第３層の間には層間絶縁層４２が、それぞれ形成されている。

【００６６】

ガラス基板２１の表面に設けられた第１層には、ＴＦＴ素子２２のゲート電極２２ｇが形成されている。

【００６７】

第１層の上には、SiO_2又はＳｉＮなどからなる層間絶縁層４１を挟んで第２層が形成されている。第２層には、半導体層２２ａ、ソース電極２２ｓ、ドレイン電極２２ｄが形成されており、これらと上記ゲート電極２２ｇにより、ＴＦＴ素子２２が構成される。

【００６８】

第２層の上には、SiO_2又はＳｉＮなどからなる層間絶縁層４２を挟んで第３層が形成されている。第３層には、ＩＴＯからなる共通電極２３及び画素電極２４が形成されている。この図は、共通電極２３及び画素電極２４の櫛歯に直交するラインに沿った断面を示しており、共通電極２３の櫛歯と画素電極２４の櫛歯が交互に等間隔に配置されていることがわかる。共通電極２３は、図示しない定電位線に接続されており、一定の電位に保たれている。画素電極２４は、層間絶縁層４２に設けられたコンタクトホール４５ａを介してＴＦＴ素子２２のドレイン電極２２ｄに接続されている。

【００６９】

共通電極２３と画素電極２４との間に駆動電圧が印加されると、画素電極２４から共通電極２３に向かって（又は共通電極２３から画素電極２４に向かって）電界が発生する。このとき、液晶４０の配置された層には、ガラス基板２１に実質的に平行な電界、すなわち横電界が生じる。液晶分子４０ａは、この横電界に従ってガラス基板２１に平行な平面内で配向方向を変える。その結果、偏光板４６ａ，４６ｂの透過軸との相対角度が変化し、その相対角度に応じた偏光変換機能に基づいて表示が行われる。こうした液晶モードはＩＰＳと呼ばれ、液晶分子４０ａが常にガラス基板２１に対して平行な状態で駆動されることに起因して、広い視野角が得られる。また、第３層の表層には、ポリイミドからなる配向膜（不図示）が形成されている。

【００７０】

対向基板１０の構成は、第１の実施形態の液晶装置１と同様である。

【００７１】

バリアマスク基板３０Ｃに含まれるガラス基板３１の液晶４０側表面には、バリア層３２が形成されている。そして、バリア層３２及びガラス基板３１の液晶４０側表面を覆って、透光性を有する樹脂層５２が形成されている。樹脂層５２上には、ＩＴＯからなる透明導電膜５０が積層されている。こうした構成によれば、樹脂層５２によってバリア層３２を保護することができる。また、透明導電膜５０がガラス基板１１とガラス基板３１との間に配置されることとなるので、これら両基板の静電気を効果的に除去することができる。さらに、透明導電膜５０が外部に露出しないため、透明導電膜５０の損傷を防止することができる。また、透明導電膜５０は接着剤３５に対して濡れ性が高いため、貼り合わせに用いる接着剤３５が速く濡れ広がり、ガラス基板１１とガラス基板３１との貼り合わせ工程を短時間で行うことができる。

【００７２】

加えて、このような構成によれば、バリア層３２及び開口部３３による凹凸を樹脂層５２によって平坦化することができ、樹脂層５２に重ねて形成された透明導電膜５０の平坦性を向上させることが可能となる。これにより、より効率的に静電気を除去することができる。

【００７３】

（電子機器への搭載例）

上述した液晶装置１（液晶装置１Ａ，１Ｂ，１Ｃを含む。以下同じ。）は、例えば、図１２に示すような電子機器としてのカーナビゲーションシステム用の表示装置１００に搭載して用いることができる。この表示装置１００は、表示部１１０に組み込まれた液晶装置１によって、２つの画像を異なる方向に同時に表示することができる。例えば、運転席側に地図の画像を表示するとともに、助手席側に映画の画像を表示することができる。その際、静電気による不具合の少ない、高品位な表示を行うことができる。

【００７４】

なお、本発明を適用した液晶装置１は、上記表示装置１００の他、モバイルコンピュータ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、車載機器、オーディオ機器などの各種電子機器に用いることができる。

【００７５】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態に対しては、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形を加えることができる。変形例としては、例えば以下のようなものが考えられる。

【００７６】

（変形例）

上記実施形態の構成は一例であり、本発明の実施に際しては、液晶モード、バリアマスク基板３０（バリアマスク基板３０Ａ，３０Ｂ，３０Ｃを含む。以下同じ。）の形状、透明導電膜５０の配置位置は、上記各実施形態において示したもののいずれかを、任意に組み合わせて使用することができる。すなわち、液晶モードとしてＦＦＳモード又はＩＰＳモードのいずれか、バリアマスク基板３０の構成として、ストライプ状の開口部３３をもつもの又はステップ状の開口部３３をもつもの（ステップバリア）のいずれか、透明導電膜５０の配置位置として上述した４通りのいずれかを、任意に選択して組み合わせて用いることができる。

【００７７】

もちろん、液晶モード、バリアマスク基板の形状、透明導電膜５０の配置位置は、本発明の範囲内でさらに変形を加えても良い。例えば、透明導電膜５０をガラス基板３１の両面に配置する構成とすることができる。また、バリアマスク基板３０に配置された偏光板４６ａに導電性をもたせ、これを本発明における「透光性を有する導電膜」として用いることもできる。

【００７８】

また、第４の実施形態と同様、バリア層３２及びガラス基板３１の液晶４０側表面を覆って形成される、透光性を有する樹脂層５２を、第３の実施形態に採用してもよい。こうした構成によれば、樹脂層５２によってバリア層３２を保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【００７９】

【図１】第１の実施形態に係る液晶装置の拡大平面図。

【図２】図１に示す液晶装置の模式断面図。

【図３】（ａ）は、液晶パネルの拡大平面図、（ｂ）は、バリアマスク基板の拡大平面図。

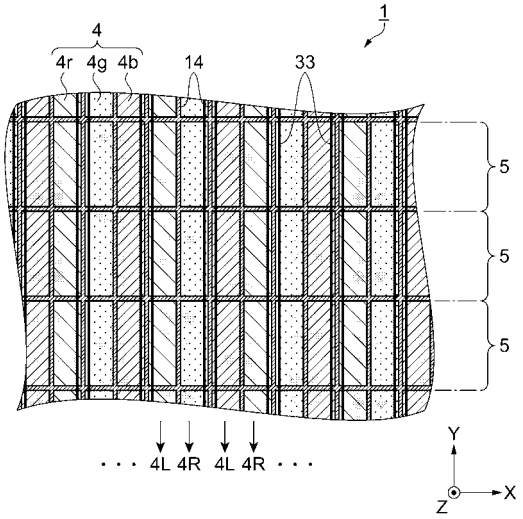
【図４】一つの画素の構成を拡大して示した平面図。

【図５】図１の液晶装置の断面構造を、視角と、その視角において視認される表示との関係とともに示した図。

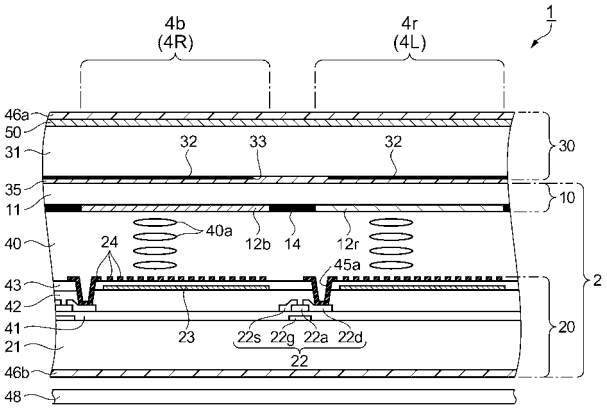
【図６】第２の実施形態に係る液晶装置の拡大平面図。

【図７】（ａ）は、液晶パネルの拡大平面図、（ｂ）は、バリアマスク基板の拡大平面図。
【図８】図６に示す液晶装置の模式断面図。
【図９】第３の実施形態に係る液晶装置の模式断面図。
【図１０】第４の実施形態に係る液晶装置の一つの画素の構成を拡大して示した平面図。
【図１１】第４の実施形態に係る液晶装置の模式断面図。
【図１２】カーナビゲーションシステム用の表示装置の斜視図。
【符号の説明】
【００８０】
１，１Ａ，１Ｂ，１Ｃ…電気光学装置としての液晶装置、２，２Ａ，２Ｂ，２Ｃ…表示パネルとしての液晶パネル、４，４ｒ，４ｇ，４ｂ…画素、４Ｌ…第１の画素、４Ｒ…第２の画素、５…画素列、１０…対向基板、１１，２１，３１…ガラス基板、１２…カラーフィルタ、１４…遮光層、２０…素子基板、２２…ＴＦＴ素子、２３…共通電極、２４…画素電極、２６…ゲート線、２８…データ線、３０，３０Ａ，３０Ｂ，３０Ｃ…バリアマスク基板、３２…バリア層、３３…開口部、３５…接着剤、４０…液晶、５０…透明導電膜、５２…樹脂層、１００…電子機器としてのカーナビゲーションシステム用の表示装置。

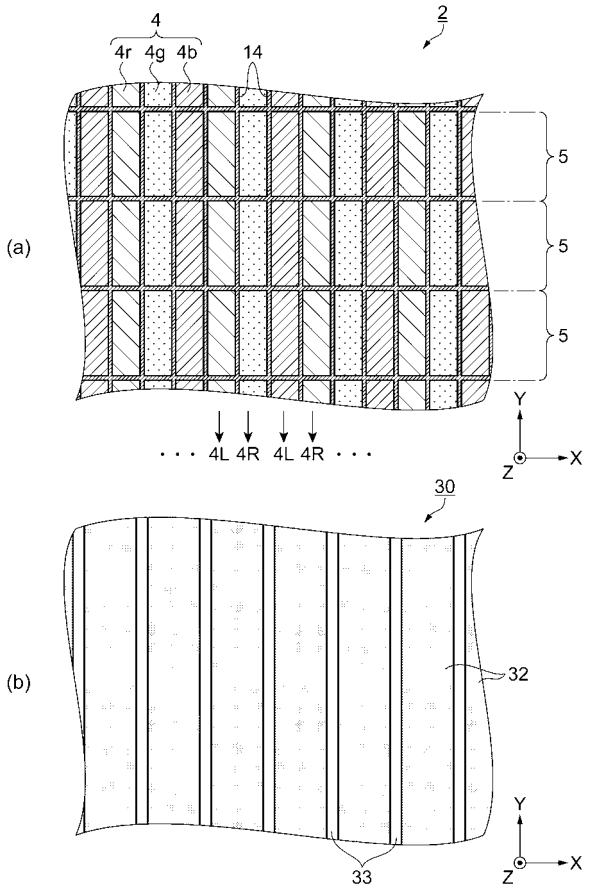
【図１】



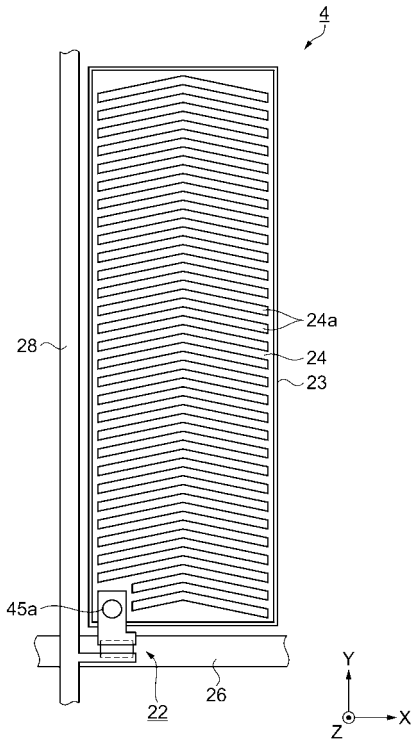
【図２】



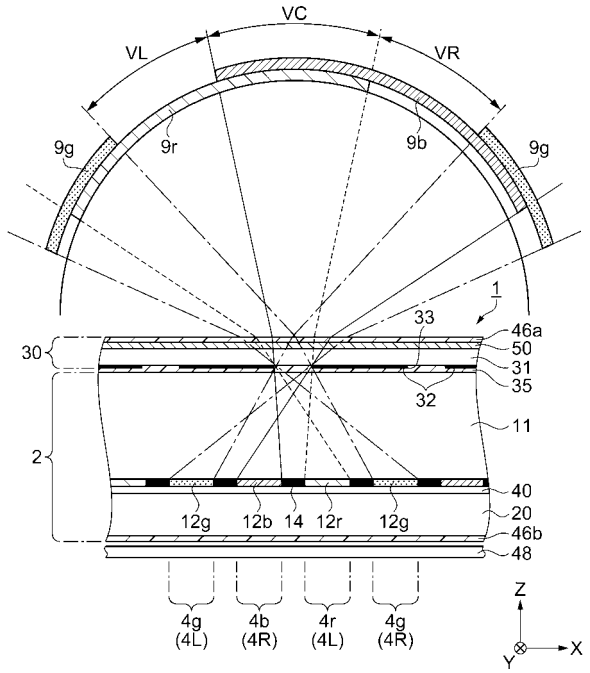
【図３】


(a)
4
4r 4g 4b
14
2
5
5
5
4L 4R 4L 4R
Y
Z
X
(b)
30
32
33
Y
Z
X

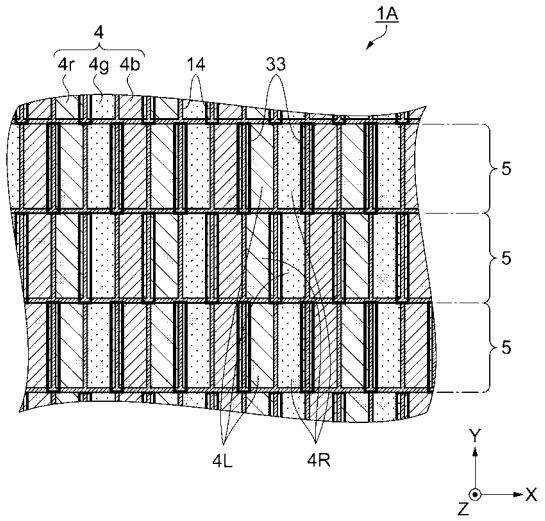
【図４】


4
24a
28
24
23
45a
22
26
Y
Z
X

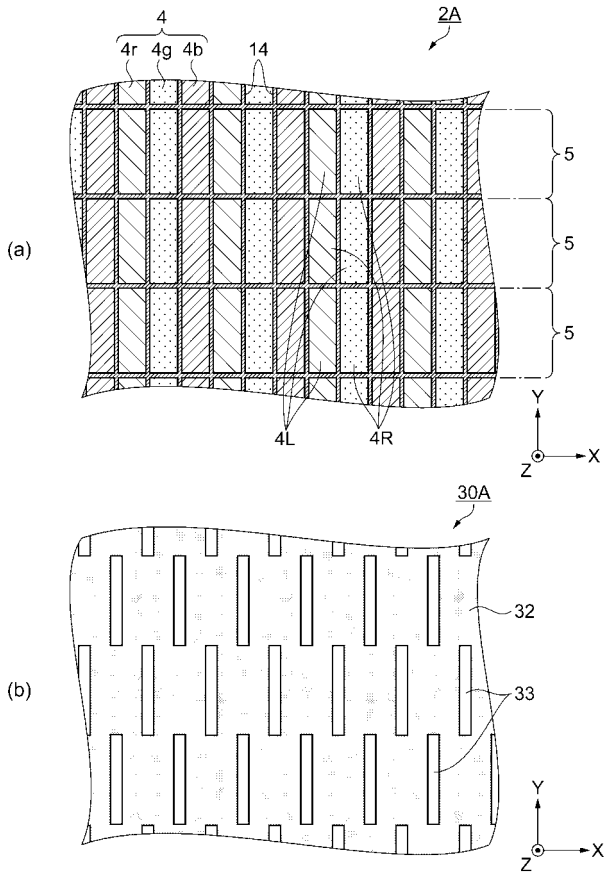
【図５】


VC
VL
VR
9g
9r
9b
9g
1
33
46a
30
50
31
35
32
11
2
40
12g
12b
14
12r
12g
20
46b
48
4g (4L)
4b (4R)
4r (4L)
4g (4R)
Z
Y
X

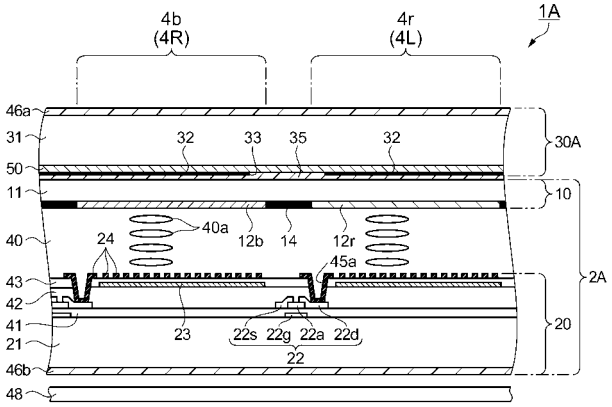
【図６】


1A
4
4r 4g 4b
14
33
5
5
5
4L
4R
Y
Z
X

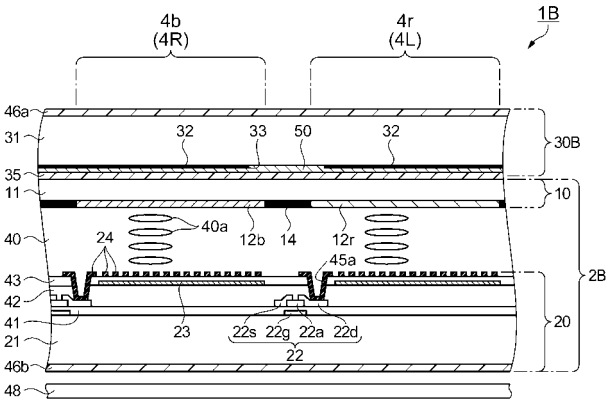
【図７】


(a)
4
4r 4g 4b
14
2A
5
5
5
4L
4R
Y
X
Z
(b)
30A
32
33
Y
X
Z

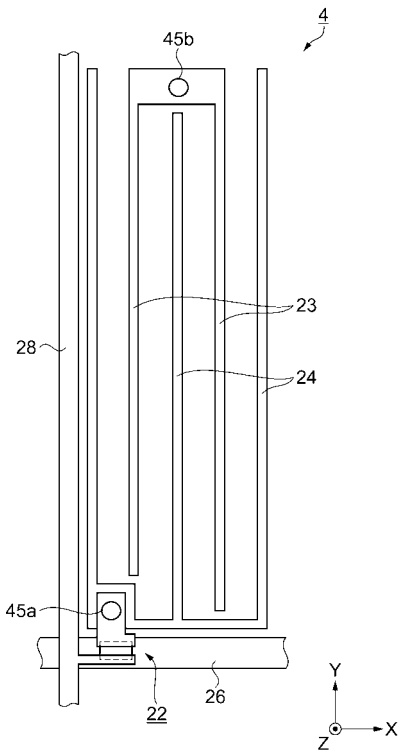
【図８】


4b
(4R)
4r
(4L)
1A
46a
31
32
33
35
32
30A
50
11
10
40
24
40a
12b
14
12r
45a
2A
43
42
41
21
46b
48
23
22s
22g
22a
22d
22
20

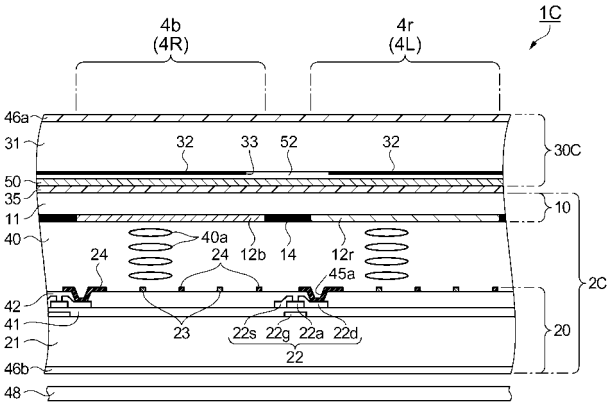
【図９】


4b
(4R)
4r
(4L)
1B
46a
31
32
33
50
32
30B
35
11
10
40
24
40a
12b
14
12r
45a
2B
43
42
41
21
46b
48
23
22s
22g
22a
22d
22
20

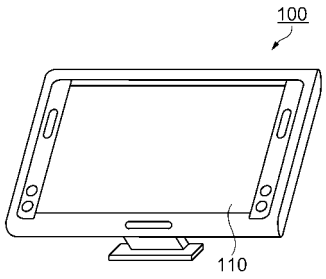
【図１０】


4
45b
28
23
24
45a
22
26
Y
X
Z

【図１１】


1C
4b
(4R)
4r
(4L)
46a
31
32
33
52
32
30C
50
35
10
11
40
40a
24
24
12b
14
12r
45a
2C
42
41
21
23
22s
22g
22a
22d
22
20
46b
48

【図１２】


100
110

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H191 FA13X FB02 FD04 FD07 FD34 GA01 GA05 GA10 LA08 MA01
5G435 AA16 BB12 DD11 FF13 GG32 HH12 LL08 LL14 LL17